

SUPERCRITICAL DRYING EQUIPMENT

Publication number: JP11087306

Publication date: 1999-03-30

Inventor: IKUTSU HIDEO

Applicant: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Classification:

- international: F26B5/02; C23F1/08; C23G3/00; H01L21/027;
H01L21/304; F26B5/00; C23F1/08; C23G3/00;
H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/304; C23F1/08;
C23G3/00; F26B5/02; H01L21/027

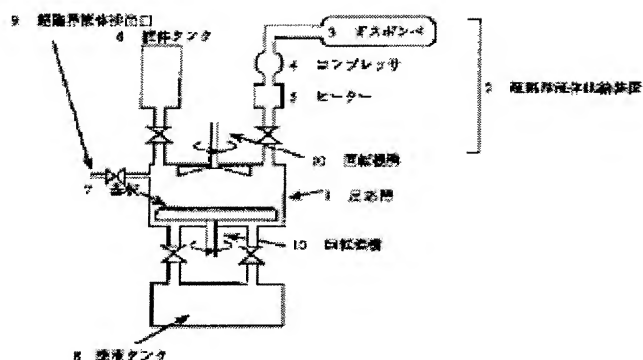
- European:

Application number: JP19970248672 19970912

Priority number(s): JP19970248672 19970912

Abstract of JP11087306

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable uniform cleaning, etching, development and drying processing with a supercritical liquid in the same reaction bath, by connecting a supercritical liquid supply unit with a stirring reaction bath and carrying out supercritical drying in the same bath. **SOLUTION:** When an etching solution and a developer solution are introduced from a liquid tank 6 into a reaction bath 1 for setting a substrate 7 after cleaning, the inner liquid is prevented from staying at a particular part by a rotating mechanism 10, and uniform cleaning and development can be carried out. After a rinse solution is introduced from the liquid tank 6 and rinse processing is carried out, a supercritical liquid is fed from a gas cylinder 3 while the rinse solution is emitted. Thus, the rinse solution is replaced by the supercritical liquid. The supercritical liquid can be adjusted by compressing liquid carbon dioxide filled in the gas cylinder 3 and heating the compressed liquid carbon dioxide by a heater 5. After the liquid carbon dioxide is introduced and sufficiently replaces the rinse solution, the inside of the reaction bath 1 is heated to 31.4 deg.C or higher and the internal pressure is set at 70 atm. Thus, the carbon dioxide falls into a critical state. After that, the gas is emitted.



特開平11-87306

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

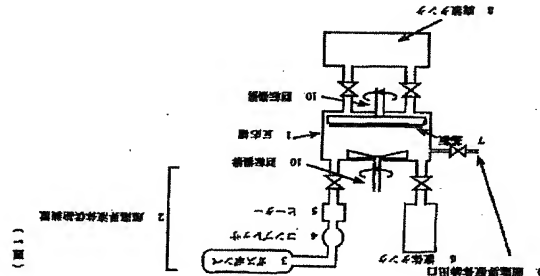
(51) Int. Cl. ⁸ H01L 21/304 C23F 1/08 C23G 3/00 F26B 5/02 H01L 21/027	識別記号 351	F I H01L 21/304 C23F 1/08 C23G 3/00 F26B 5/02 H01L 21/30 寄望請求 未請求 請求項の数 4 O L (全5頁) 351 Z Z 570
(21) 出願番号 (22) 出願日	特願平9-248672 平成9年(1997)9月12日	(71) 出願人 000004226 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 (72) 発明者 生津 英夫 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内 (74) 代理人 井垣士 中村 純之助 (外2名)

(54)【発明の名称】超臨界乾燥装置

(57)【要約】

【課題】 汚浄、エッチング、および現像が可能で、パターン倒れ現象を起すことのない超微細乾燥装置。

【解決手段】 露光機能と有する回転機構10a、10bにより、汚浄、エッチング、現像の各工程と、超微細液体供給装置2からの超微細液体導入による乾燥処理工程とを同一反応槽1内で行う。



を超磁界液体によって置換する。超磁界液体は、例えば、ガスボンベ3に充填された液体二酸化炭素をコンプレッサ4で圧縮、ヒータ5で加熱することにより調整することができる。一方、この場合予め超磁界状態に保持された液体を導入しなくても、装置内において超磁界状態にしてもよい。すなわち、液体二酸化炭素を導入してリンス液14を十分置換した後、反応槽1内を31.4℃以上に加温し内部圧力を70気圧にすることにより、二酸化炭素は超磁界状態になる。この後、緩やかにガス体を排出すれば超磁界乾燥が可能となる。

【0018】(実施の形態2)図2は、本発明の超磁界乾燥装置の実施の形態2を示す図である。本実施の形態は上記(2)に基づく装置である。本実施の形態は、反応槽1の内部、および回転機構11以外の各部構成は、実施の形態1に準じており、反応槽1の下部に回転機構11を備え、反応槽1自体に対し、矢印A-A方向に概ね50〜60回/分程度の回転運動を付与して、本実施の形態は、回転部分のシール材が洗浄液や現像液で腐食されるおそれのある場合に好適な構造である。

【0019】(実施の形態3)図3は、本発明の超磁界乾燥装置の実施の形態3を示す図である。本実施の形態は上記(3)に基づく装置である。本実施の形態は、図1に示す回転機構10a、10bの接続が困難な場合に有効な構造であって、超音波振動子12を反応槽1に装着しており、概ね500Hz〜1MHzの超音波振動によって基板7の表面に滞留している液体を移動させ攪拌を行う。

【0020】上記実施の形態1〜実施の形態3を用いた具体的な実施例を以下に示す。

(実施例1) 酸化膜パターンが形成されたシリコン基板7を反応槽1内にセットし、KOH水溶液を導入してシリコンにエッチングを施工し、水洗してシリコンパターンを形成する。さらに反応槽1内にエタノールを導入して水を置換してから、超磁界二酸化炭素を導入してエタノールを完全に超磁界二酸化炭素で置換した後、緩やかに超磁界二酸化炭素を排出させ基板7の乾燥を行う。この結果、倒れない良好な20nm幅のレジストパターンのパターンを得ることができる。

【0021】(実施例2) シリコン基板7上に形成したポジレジストZEP-620(市販)薄膜に対して電子線露光を用いてパターンを描画する。この際、基板7を反応槽1内に導入し、攪拌しながら現像液酢酸イソアミル、および、2-プロパノールによるリンス処理を行う。超磁界二酸化炭素を導入し、2-プロパノールを完全に超磁界二酸化炭素によって置換した後、緩やかに超磁界二酸化炭素を排出させ基板7を乾燥する。この結果、倒れない30nm幅のレジストパターンを形成することができる。

【0022】(発明の効果) 本発明の実施により、超磁界液体供給装置

と原料反応槽を接続させた超磁界乾燥装置を用いることにより良好な洗浄、エッチング、および現像が可能となるとともに、パターン倒れのない乾燥を行うことができる。その結果良好な微細パターンが形成でき、ひいては微細、高集積デバイスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の超磁界乾燥装置を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態2の超磁界乾燥装置を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態3の超磁界乾燥装置を示す図である。

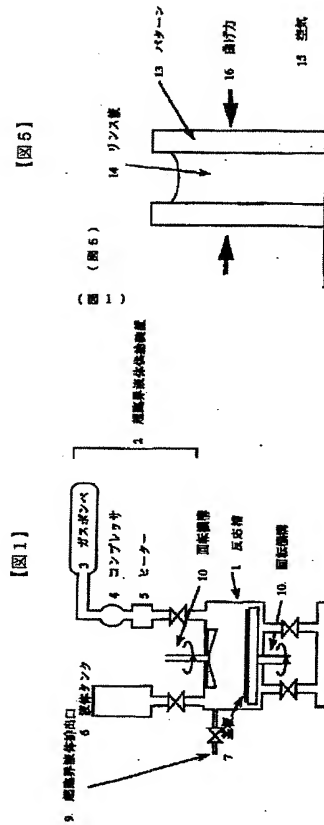
【図4】半導体パターンの倒れ現象を示す模式図である。

【図5】図4の原理を示す模式図である。

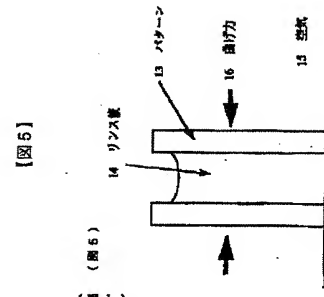
【符号の説明】

- 1...反応槽
- 2...超磁界液体供給装置
- 3...ガスボンベ
- 4...コンプレッサ
- 5...ヒータ
- 6...液体タンク
- 7...基板
- 8...超磁界タンク
- 9...超磁界液体排出口
- 10 10a、10b...回転機構
- 11...回転機構
- 12...振動子
- 13...パターン
- 14...リンス液
- 15...空気
- 16...曲げ力

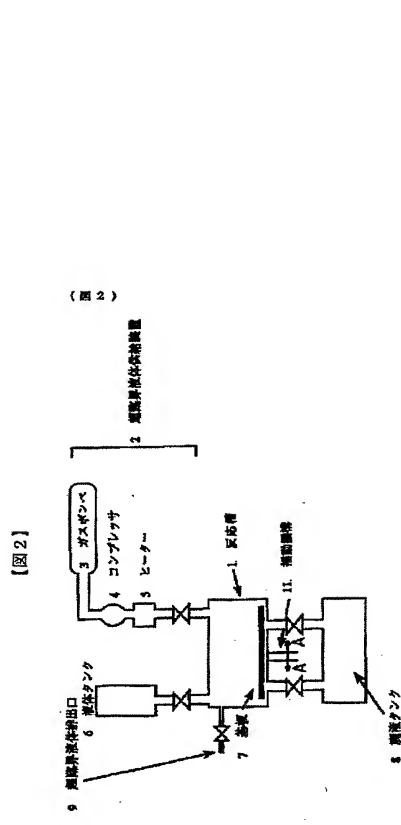
【図1】



【図5】



【図2】



【0010】

【0011】

【0012】

【0013】

【0014】

【0015】

【0016】

【0017】

【0018】

【0019】

【0020】

【0021】

【0022】

【0023】

【0024】

【0025】

【0026】

【0027】

【0028】

【0029】

【0030】

【0031】

【0032】

【0033】

【0034】

【0035】

【0036】

【0037】

【0038】

【0039】

【0040】

【0041】

【0042】

【0043】

【0044】

【0045】

【0046】

【0047】

【0048】

【0049】

【0050】

【0051】

【0052】

【0053】

【0054】

【0055】

【0056】

【0057】

【0058】

【0059】

【0060】

【0061】

【0062】

【0063】

【0064】

【0065】

【0066】

【0067】

【0068】

【0069】

【0070】

【0071】

【0072】

【0073】

【0074】

【0075】

【0076】

【0077】

【0078】

【0079】

【0080】

【0081】

【0082】

【0083】

【0084】

【0085】

【0086】

【0087】

【0088】

【0089】

【0090】

【0091】

【0092】

【0093】

【0094】

【0095】

【0096】

【0097】

【0098】

【0099】

【0100】

【0101】

【0102】

【0103】

【0104】

【0105】

【0106】

【0107】

【0108】

【0109】

【0110】

【0111】

【0112】

【0113】

【0114】

【0115】

【0116】

【0117】

【0118】

【0119】

【0120】

【0121】

【0122】

【0123】

【0124】

【0125】

【0126】

【0127】

【0128】

【0129】

【0130】

【0131】

【0132】

【0133】

【0134】

【0135】

【0136】

【0137】

【0138】

【0139】

【0140】

【0141】

【0142】

【0143】

【0144】

【0145】

【0146】

【0147】

【0148】

【0149】

【0150】

【0151】

【0152】

【0153】

【0154】

【0155】

【0156】

【0157】

【0158】

【0159】

【0160】

【0161】

【0162】

【0163】

【0164】

【0165】

【0166】

【0167】

【0168】

【0169】

【0170】

【0171】

【0172】

【0173】

【0174】

【0175】

【0176】

【0177】

【0178】

【0179】

【0180】

【0181】

【0182】

【0183】

【0184】

【0185】

【0186】

【0187】

【0188】

【0189】

【0190】

【0191】

【0192】

【0193】

【0194】

【0195】

【0196】

【0197】

【0198】

【0199】

【0200】

【0201】

【0202】

【0203】

【0204】

【0205】

【0206】

【0207】

【0208】

【0209】

【0210】

【0211】

【0212】

【0213】

【0214】

【0215】

【0216】

【0217】

【0218】

【0219】

【0220】

【0221】

【0222】

【0223】

【0224】

【0225】

【0226】

【0227】

【0228】

【0229】

【0230】

【0231】

【0232】

【0233】

【0234】

【0235】

【0236】

【0237】

【0238】

【0239】

【0240】

【0241】

【0242】

【0243】

【0244】

【0245】

【0246】

【0247】

【0248】

【0249】

【0250】

【0251】

【0252】

【0253】

【0254】

【0255】

【0256】

【0257】

【0258】

【0259】

【0260】

【0261】

【0262】

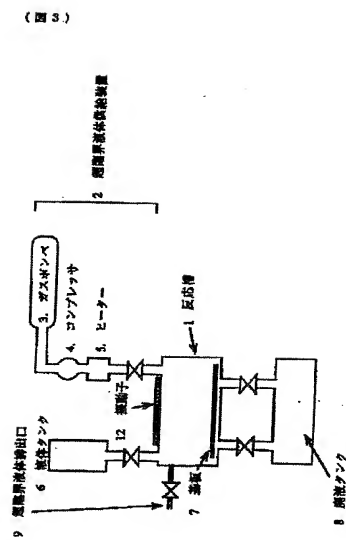
【0263】

【0264】

【0265】

【0266】

【図3】



【図4】

(図 4)

